

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-048472

(43)Date of publication of application : 22.02.1989

(51)Int.Cl.

H01L 33/00  
H04B 9/00

(21)Application number : 62-205414

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.08.1987

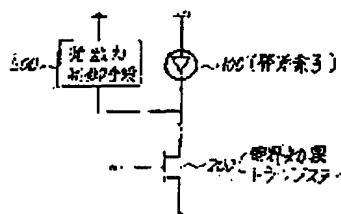
(72)Inventor : KONDO RYUICHI  
OTSUKA TOMOYUKI  
TANIGUCHI MITSUKI  
NAITO HIDETOSHI

### (54) LIGHT-EMITTING DEVICE DRIVING CIRCUIT

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent an optical output from varying owing to ambient temperature, and to make frequency characteristics to be good, by causing a predetermined current to flow through a light-emitting device according to the temperature to maintain the constant optical output, and by so controlling a current flowing through a field effect transistor as to be constant.

**CONSTITUTION:** In a circuit for driving a light-emitting device 100 using a field effect transistor 200, a means 500 for controlling optical output, which is connected across the light-emitting device 100, causes a predetermined current to flow through the light emitting device 100 according to the ambient temperature to maintain a constant optical output at the light-emitting device 100, and so controls a current flowing the field effect transistor 200 as to be constant. As a result, the light-emitting device driving circuit can be obtained which maintains the constant optical output at the light-emitting device without being affected by the temperature, and has a good frequency characteristics.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑬ 公開特許公報(A) 昭64-48472

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ④ 公開 昭和64年(1989)2月22日  
H 01 L 33/00 J-7733-5F  
H 04 B 9/00 Y-8523-5K  
審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 発光素子駆動回路

⑰ 特 願 昭62-205414

⑱ 出 願 昭62(1987)8月19日

⑲ 発 明 者 近 藤 電 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
⑲ 発 明 者 大 塚 友 行 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
⑲ 発 明 者 谷 口 充 己 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
⑲ 発 明 者 内 藤 英 俊 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
⑲ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

発光素子駆動回路

2. 特許請求の範囲

電界効果トランジスタ(200)により発光素子(100)を駆動する回路において、

該発光素子(100)の両端に、温度に応じて該発光素子(100)に所定の電流を流して、該発光素子(100)の光出力を一定にし、かつ該電界効果トランジスタ(200)に流れる電流が一定になるように制御する光出力制御手段(500)を接続したことを特徴とする発光素子駆動回路。

3. 発明の詳細な説明

〔概 要〕

ディジタルの光通信の光源に使用される発光素子の駆動回路に関し、

上記発光素子の光出力を温度によらず一定にし

て、かつ周波数特性の良好な発光素子駆動回路を提供することを目的とし、

電界効果トランジスタ(以下PBTと称する)により発光素子を駆動する回路において、上記発光素子の両端に、温度に応じて発光素子に所定の電流を流して、発光素子の光出力を一定にし、かつPBTに流れる電流が一定になるように制御する光出力制御手段を接続して構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ディジタルの光通信の光源に使用される発光素子の駆動回路の改良に関するものである。

この際、周囲温度によって光出力が変化することなく、かつ周波数特性の良好な発光素子駆動回路が要望されている。

〔従来の技術〕

第3図は一例のPBTの特性図である。

第4図は一例の発光ダイオード(以下LEDと称

する)の温度特性図である。

第5図は一例のサーミスタの温度特性図である。

第6図は従来例の温度補償を行ったLED駆動回路図である。

第6図において、FET 2のソースをサーミスタ3を介して電源 $V_{ss}$ (例えば-7V)に接続する。そして、ゲートに"1"と"0"からなるデジタルの信号を入力する。そして第3図に示すように、FET 2のピンチオフ電圧 $V_p$ を-2.5Vとすると、ソースの電源電圧 $V_{ss}$ が-7Vのためゲートには-9.5Vのバイアス電圧を加えることになる。そして、入力信号が"0"の時ゲート・ソース間の電圧 $V_{gs}$ は-2.5Vとなり、FET 2のドレインに電流は流れず、ドレインに接続した例えばLED 1にも電流は流れず発光しない。

一方、入力信号が"1"の時 $V_{gs} < V_p$ となり、第3図に示すようにドレインに電流が流れLED 1は発光する。LED 1は第4図に示すような温度特性を持っているため、例えば周囲温度が高くなると同じ電流を流していても、光出力はP1か

らP2に低下する。

これを避けるために、第5図に示す温度特性を有するサーミスタ3をFET 2のソースに接続している。温度が高くなった場合、サーミスタ3の抵抗値は減少し、LED 1のオン時に流れる電流によるサーミスタ3の両端の電圧降下は小さくなる。このため、ソースの電圧が絶対値で大きくなり、 $V_{ss}$ (-7V)に近づき、ゲート電圧との差 $V_{gs}$ の絶対値が小さくなり、第3図に示すドレイン電流が大きくなる。この結果、P1からP2に低下しかけたドレイン電流が低下せず一定となる。

一方、周囲温度が低くなった時は、第4図に示す特性からLED 1の光出力は例えばP3のように大きくなるが、第5図に示すサーミスタ3の温度特性によりサーミスタ3の抵抗値が増える。その結果、FET 2のソース電圧が0Vに近づくようになり、 $V_{gs}$ の絶対値が大きくなる。その結果、第3図に示すFET 2の特性図においてドレイン電流が少ない部分で動作するようになる。この結果、光出力は大きくなり一定値に保たれる。

3

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら上述のLED駆動回路においては、ドレイン電流が少なくなると駆動回路(FET)の周波数特性が劣化し、光出力波形が悪くなるという問題点があった。

したがって本発明の目的は、発光素子の光出力を温度によらず一定にして、かつ周波数特性の良好な発光素子駆動回路を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点は第1図に示す回路構成によって解決される。

即ち、第1図において、電界効果トランジスタ200により発光素子100を駆動する回路において、500は、発光素子100の両端に接続され、温度に応じて発光素子100に所定の電流を流して、発光素子100の光出力を一定にし、かつ電界効果トランジスタ200に流れる電流が一定になるように制御する機能を有する。

4

(作用)

第1図において、発光素子100は温度によってその光出力が変化し、その光出力は駆動電流に比例する特性を有する。

このため、例えば温度変化によって光出力が増加する場合、発光素子100に流れる電流が減少するように光出力制御手段500が働き、一方電界効果トランジスタ200には一定の電流が流れるように制御されるため、光出力制御手段500にバイパス電流が流れる。その結果、光出力は一定となる。

一方、温度変化によって光出力が減少する場合、光出力制御手段500に流れるバイパス電流を少なくして、発光素子100に流れる電流が増加するように光出力制御手段500が働き、光出力は一定になる。

更に、光出力制御手段500により電界効果トランジスタ200には、一定の電流が流れるように制御しているため、周波数特性の良好な発光素子駆動回路が得られる。

5

6

## 〔実施例〕

第2図は本発明の実施例のLED駆動回路図である。

全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

第2図において、LED 10が発光状態の時FET 20は導通状態であり、FET 20のドレインの電圧はほぼ同FET 20のソースの電源電圧 $V_{ss}$ ( $-7V$ )となっている。一方、FET 50のゲートにはサーミスタ40を介して電源 $V_{ss}$ (例えば $-9V$ とする)を接続し、室温( $\sim 25V$ )ではゲートの電位が $\sim -8.5V$ になる程度にサーミスタ40に電流を流す。この結果、FET 50のゲート・ソース間の電圧 $V_{gs}$ は室温で $\sim -1.5V$ となっている。

今、周囲温度が室温より高くなった場合、第4図に示すように光出力が例えばP1からP2に減少するが、サーミスタ40が第5図に示す特性を有するため、サーミスタ40の抵抗値が減少しFET 50のゲートの電圧が $V_{gs}$ ( $-9V$ )に近づく。その結果、 $V_{gs}$ が増加し、第3図に示すようにFET 50のドレイン電流が増加する。一方、周波数特性の良好

な駆動回路を得るため、FET 20のドレインには一定の電流(例えば信号が"1"の時 $100mA$ )が流れるように、FET 20のゲートに一定のバイアス電圧(図示しない)を加えている。このため、上記したFET 50のドレイン電流が減少すると、それだけLED 10に流れる電流は増加する。その結果、光出力は増大し一定の光出力となる。

又、周囲温度が室温より低くなった場合、第4図に示すように光出力が例えばP3に増加するが、サーミスタ40の抵抗値も第5図に示すように増加するため、FET 50のゲート電圧がアース側に近づくFET 50に電流が流れる。ゲート電圧が例えば $-2.3V$ になるとすると、FET 50のソース電圧即ちFET 20のドレイン電圧は $-1.3V$ のため、 $V_{gs}$ は $-1V$ となり第3図に示すようにFET 50のドレイン電流が増大する。一方、FET 20のドレイン電流は一定にしているため、結局LED 10に流れる電流は減少する。その結果、LED 10の光出力は一定となる。

このようにして周囲温度の変化によらずLED 10

7

の光出力を一定にし、かつFET 20にかなり大きい一定の電流を流しているため、周波数特性も良好な駆動回路が得られる。

尚、本発明は発光素子としてLEDだけでなく、レーザダイオードにも適用することができる。

又、駆動回路及び温度補償用に使用されるトランジスタとしてはFETだけでなく、バイポーラトランジスタ等にも適用することができる。

## 〔発明の効果〕

以上説明のように本発明によれば、発光素子の光出力を温度によらず一定にして、かつ周波数特性の良好な発光素子駆動回路が得られる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理図、

第2図は本発明の実施例のLED駆動回路図、

第3図は一例のFETの特性図、

第4図は一例のLEDの温度特性図、

第5図は一例のサーミスタの温度特性図、

8

第6図は従来例の温度補償を行ったLED駆動回路図である。

図において

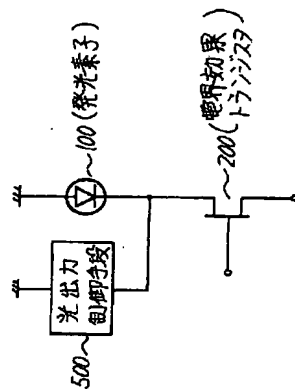
100 は発光素子、

200 は電界効果トランジスタ、

500 は光出力制御手段を示す。

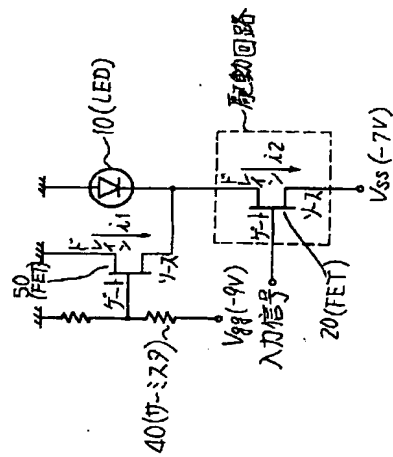
代理人 弁理士 井桁貞一





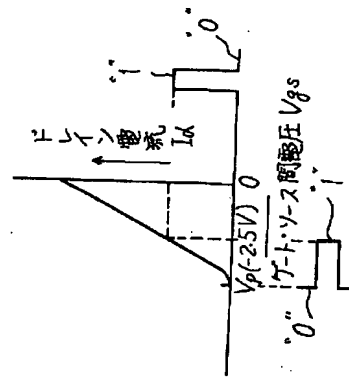
## 本発明の原理図

一 無



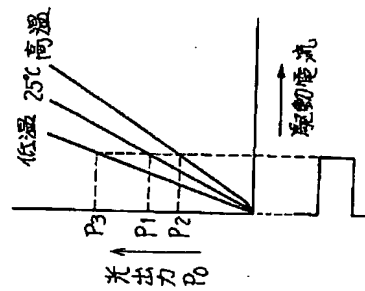
本発明の実施例のLED駆動回路図

第二 圖



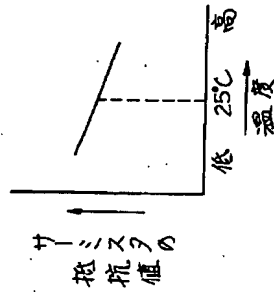
一例のFETの特性図

第 3 卷



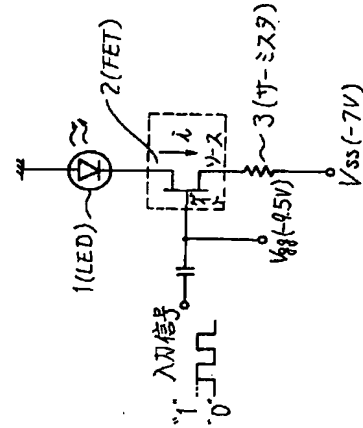
一例のLEDの温度特性図

第 4 圖



一例のサーミスタの温度特性図

第 5 卷



従来例の温度補償を行ったLED駆動回路図

第 6 圖